

# Revisión del cultivo de esciénidos en el mundo, con especial atención a la corvina *Argyrosomus regius* (Asso, 1801)

M. T. Jiménez<sup>1</sup>, E. Pastor<sup>2</sup>, A. Grau<sup>2</sup>, J. I. Alconchel<sup>1</sup>, R. Sánchez<sup>1</sup>  
y S. Cárdenas<sup>1</sup>

<sup>1</sup> IFAPA El Toruño. Apdo. 16. E-11500 El Puerto de Santa María (Cádiz), España. Correo electrónico: mariat.jimenez@juntadeandalucia.es

<sup>2</sup> Estación de Acuicultura del Govern Balear. Port d'Andratx (Mallorca), España.

Recibido en octubre de 2005. Aceptado en noviembre de 2005.

## RESUMEN

El interés por el cultivo de peces esciénidos se ha visto incrementado en los últimos años. Se realiza aquí una revisión bibliográfica de cultivos de varias especies de la familia Sciaenidae en el mundo: corvinón ocelado *Sciaenops ocellatus* (L., 1766), corvina japonesa *Argyrosomus japonicus* (Temminck y Schlegel, 1843), verrugato *Umbrina cirrosa* (L., 1758) y corvina *Argyrosomus regius* (Asso, 1801). La corvina ha adquirido una importancia comercial notable, y se distribuye a lo largo de las costas del Atlántico y el Mediterráneo. Experiencias de cultivo en jaulas y tanques demostraron similares índices de crecimiento, obteniéndose, sin embargo, un mejor factor de conversión del alimento en jaulas (2,73) que en tanques (13,88).

**Palabras clave:** Sciaenidae, tasa de crecimiento, factor conversión de alimento.

## ABSTRACT

*Review of sciaenid culture around the world, with a special focus on the meagre Argyrosomus regius (Asso, 1801)*

Interest in culture of sciaenid fishes has grown rapidly in recent years. The present paper reviews the literature on several species belonging to Sciaenidae, cultured around the world: red drum *Sciaenops ocellatus* (L., 1766), Japanese meagre or mullet *Argyrosomus japonicus* (Temminck y Schlegel, 1843), shi drum *Umbrina cirrosa* (L., 1758), and meagre *Argyrosomus regius* (Asso, 1801). The meagre is a commercially important fish species whose distribution extends along the Eastern Atlantic coast and the Mediterranean Sea. Experiments carried out in sea cages and indoor tanks have shown similar results in growth rate, but the food conversion rate was higher in cages (2,73) than in tanks (13,88).

**Keywords:** Sciaenidae, growth rate, food conversion rate.

## INTRODUCCIÓN

La familia Sciaenidae incluye alrededor de 70 géneros y 270 especies (Nelson, 1994) que se distribuyen en regiones templadas y tropicales del

mundo. Los esciénidos están bien representados en el Indo-Pacífico, con aproximadamente 65 especies (Leis y Trnski, 1989), el Caribe, con 17 géneros (Randall, 1983), y las aguas templadas de los océanos Atlántico y Pacífico; dos especies

se encuentran en lagos de la cuenca amazónica y cinco en el Mediterráneo (Fischer, Bauchot y Schneider, 1987).

El nombre común (tambor o roncador) proviene de los sonidos que estos peces producen al usar su bien desarrollada vejiga gaseosa como cámara de resonancia de las vibraciones de unos músculos especiales insertados en sus paredes. Los esciénidos son peces carnívoros que normalmente se encuentran en aguas someras y estuarios, y muchos tienen un valor comercial considerable. Las puestas tienen lugar en las desembocaduras o cerca de ellas y en arrecifes. Las larvas son transportadas hacia aguas someras o hacia estuarios, donde se acomodan a su entorno. Los juveniles explotan generalmente diferentes hábitats hasta que llegan a adultos y alcanzan la madurez sexual (Fischer, Bauchot y Schneider, 1987).

Varios esciénidos son cultivados en el mundo: corvinón ocelado *Sciaenops ocellatus* (L., 1766) en EE UU, donde se potencia su cría para repoblar áreas naturales sometidas a una gran presión humana o para producir alimentos; corvina japonesa *Argyrosomus japonicus* (Temminck y Schlegel, 1843) principalmente en Australia; verrugato *Umbrina cirrosa* (L., 1758) en algunos países del Mediterráneo; y corvina *Argyrosomus regius* (Asso, 1801) también en el Mediterráneo: en España, Francia, Italia y Marruecos.

Se hace necesario profundizar en la investigación sobre la cría y engorde de la corvina para facilitar el desarrollo y la consolidación de las técnicas productivas y transferirlas al sector empresarial.

## RESULTADOS

### Corvinón ocelado *Sciaenops ocellatus*

El cultivo del corvinón ocelado *S. ocellatus* comenzó a mediados de la pasada década de los 70, cuando adultos de esta especie fueron inducidos para la puesta en cautividad manipulando el fotoperiodo y la temperatura y se desarrollaron las técnicas de cría larvaria (Arnold *et al.*, 1977; Holt, Arnold y Riley, 1990). Esta especie se adapta bien a la cautividad, produciendo puestas naturales en el laboratorio sin el uso de hormo-

nas. Aceptan bien la alimentación artificial y crecen rápidamente, alcanzando los 500 g en alrededor de 9 meses (Holt, 2000).

Los corvinones ocelados se producen comercialmente en las costas norteamericanas del golfo de Méjico y del sudeste atlántico y en diversos países de otras zonas. El protocolo estándar desarrollado por Holt (1993) propone alimentar a las larvas durante cinco días con dietas microparticuladas y rotíferos enriquecidos, continuando con una única dieta microparticulada hasta el destete. Hallazgos recientes destacables han sido el buen crecimiento y la elevada supervivencia de larvas de corvinón ocelado alimentadas con dietas a base de pienso microparticulado acompañado de algas (*Isocrysis galbana*) en vez de rotíferos (Lazo *et al.*, 2000), lo que conlleva un importante ahorro de costes.

### Corvina japonesa *Argyrosomus japonicus*

La corvina japonesa o verrugato del sur *A. japonicus* habita las aguas del sur y centro de Australia, desde Queensland hasta Australia occidental. También está presente en Sudáfrica, Namibia, Madagascar, islas Mauricio e India. Puede vivir hasta 30 años y crecer hasta dos metros de longitud.

La puesta se desarrolla a una salinidad comprendida entre 30 y 35. Las hembras maduran cuando alcanzan 10 kg y pueden liberar un millón de huevos en una sola puesta. Las larvas necesitan una salinidad entre 5 y 35 y temperaturas entre 18 y 25 °C, aunque pueden tolerar hasta los 30 °C. La salinidad óptima para el crecimiento de los juveniles está entre 5 y 12. *A. japonicus* prefiere aguas con alguna influencia marina, pero sobrevive en agua dulce durante cortos periodos de tiempo. Los juveniles pueden alcanzar una media de 21 gramos (121 mm) en 180 días. La supervivencia larvaria hasta el destete se sitúa alrededor del 15-20 %.

La cría de esta especie comenzó en Australia en 1992, y desde entonces un gran número de alevines se ha producido con éxito en el estado de Nueva Gales del Sur usando técnicas de fertilización de estanques. Entre 2001 y 2002 se han producido en los criaderos comerciales más de

120 000 alevines, con un valor de 0,56 euros por alevín (NSW Fisheries, 2003). Esta especie posee buenas cualidades para ser engordada en jaulas, como su preferencia por formar cardúmenes, su gran capacidad para adaptarse a la cautividad y su docilidad para someterse a inspecciones sanitarias. Además, pasa largos periodos estática en lugar de nadar continuamente; el ahorro de energía que entraña este comportamiento trae como resultado un crecimiento más rápido (Pirsa, 2001).

La corvina japonesa crece bien en jaulas flotantes en el área de Sydney hasta alcanzar una talla de 45 cm (1,1 kg) al cabo de 26 meses de engorde a temperatura ambiente (NSW Fisheries, 2000), aunque parece ser que el tamaño preferido está entre 500 y 700 g.

### Verrugato *Umbrina cirrosa*

Los estudios sobre el cultivo del verrugato *U. cirrosa* comenzaron en Chipre en 1993-1994; Mylonas *et al.* (2000) experimentaron con juveniles procedentes del medio natural, alimentados con harina de pescado mezclada con pienso industrial para dorada y lubina, e indujeron la puesta mediante tratamiento hormonal con inyecciones de GnRHa, obteniendo un número escaso de alevines. Los huevos fertilizados (43 %) se mantuvieron en tanques de 500 l a 23-28 °C de temperatura con suministro sucesivo de fitoplancton, rotíferos, *Artemia* y pienso industrial, obteniéndose buenos índices de supervivencia y elevada tasa de crecimiento, aunque con problemas de reproducción espontánea. En Italia, Barbaro *et al.* (2002) ensayaron la inducción a la puesta con dos tipos de GnRHa: de corta y de larga actividad, obteniendo mejores resultados con esta última (95 % de respuesta a la estimulación y una producción del 67 % de embriones desarrollados). En Grecia y Chipre, Mylonas *et al.* (2004) realizaron un estudio más exhaustivo sobre la biología reproductiva de esta especie en cautividad, observando que, aunque la inyección con GnRHa era efectiva en la inducción a la puesta con huevos viables, los tratamientos múltiples no indujeron múltiples puestas, como era de esperar de un pez con desarrollo ovárico grupo-sincrónico.

### Corvina *Argyrosomus regius*

La corvina *A. regius* es en este momento objeto de interés en el Mediterráneo de cara a su cría comercial, pues posee unas características biológicas excelentes que la acreditan como una magnífica candidata para la diversificación de la piscicultura marina. Es una especie de elevada fecundidad y ampliamente distribuida, con precios de mercado medios-altos (6-10 euros/kg) y buena aceptación por parte de los consumidores en determinadas zonas de España. Además, ofrece la ventaja añadida de ser una especie eurihalina, lo que permite su adaptación a ambientes muy diversos, incluso la cría terrestre en aguas salobres. También tolera perfectamente la cautividad, como demuestra su presencia en grandes acuarios, y alcanza elevadas tasas de crecimiento en engorde y buenos índices de conversión (Calderón *et al.*, 1997; Pastor *et al.*, 2002).

Sus características organolépticas demuestran que las corvinas de engorde desarrollan unas cantidades inusualmente bajas de grasa mesentérica y muscular en comparación con otras especies de granja, y que admite un periodo de conservación largo en condiciones de refrigeración, características que confieren a la corvina de granja la categoría de producto de excelente calidad (Poli *et al.*, 2003). Finalmente, su resistencia a condiciones desfavorables ha demostrado ser considerable: juveniles de 100 g llegaron a soportar 45 de salinidad y 26 °C de temperatura en un estanque de 4 ha (IFAPA El Toruño, observación no publicada).

Por otro lado, el interés en la cría de la corvina no sólo reside en el ámbito comercial, pues también comprende el de la conservación de los recursos naturales. Las poblaciones mediterráneas de esta especie han sufrido un alarmante retroceso (Quero, 1989), pudiéndose considerar extinguida en áreas como las islas Baleares (este de España), donde antaño era una captura relativamente frecuente y un producto habitual en los mercados (Riera *et al.*, 1997; Mayol *et al.*, 2000). La vulnerabilidad de esta especie, como en muchos otros miembros de su familia, es muy grande a pesar de su elevada fecundidad, ya que su distribución geográfica en aguas costeras sumamente explotadas, y sus agregaciones en estuarios con producción de sonidos en época

reproductiva, juntamente con su valor de mercado, la hacen objetivo de una pesca intensiva, de localización sencilla en tiempo y espacio (Sadovy y Cheung, 2003). Además, la asociación de la puesta a ambientes estuáricos es en sí una amenaza para la propagación de la especie, debido a la degradación y contaminación de muchas de estas áreas costeras (Sadovy y Cheung, 2003). Así, la cría en cautividad de la especie es interesante también desde el punto de vista de la repoblación y la recuperación de pesquerías tradicionales sobreexplotadas o extinguidas, como las del mar balear y de gran parte del litoral mediterráneo español.

Esta especie ofrece unas expectativas excelentes de engorde en jaulas, al haberse logrado un peso medio de 1 850 g en 8 meses a partir de ejemplares salvajes de 110 g de peso medio (figura 1), con un factor de conversión (FCR) de 2,73 alimentados con pescado fresco y con una mortalidad nula en las dos réplicas de engorde llevadas a cabo en el Port d'Andratx (Mallorca, islas Baleares). Sin embargo, demuestra peor adaptación al engorde en tanques, a pesar de obtenerse unos buenos índices de crecimiento, similares a los obtenidos en jaulas: 872 g de peso medio en 4 meses (Pastor *et al.*, 2002). El estrés parece ser la causa de estas diferencias: las corvinas mantenidas en tanques se muestran excitadas y no se adaptan bien a la alimentación inerte basada en pescado fresco. Por ello, tras cuatro meses, se abandonó la experimentación de engorde en estas instalaciones, y los ejemplares fueron trasladados a un gran tanque de reproductores de 250 m<sup>3</sup> (Pastor *et al.*, 2002) para su adaptación a la cautividad y la obtención de un *stock* de repro-

ductores para futuras experiencias de cría (Cárdenas, comunicación personal).

Esta experiencia de engorde y mantenimiento en jaulas flotantes en el Port d'Andratx ha demostrado que la corvina es de comportamiento tranquilo y fácil manejo, se adapta excelentemente a las condiciones de cautividad en jaulas y carece de manifestaciones patológicas relevantes (Pastor *et al.*, 2002). Los machos se muestran fluyentes desde febrero a mayo, pudiéndose obtener esperma por masaje abdominal alcanzados los dos años. Las hembras, a esa edad, presentan el gonoporo cerrado y no responden al masaje abdominal. Sin embargo, el 50 % de las hembras sacrificadas en febrero de 2003, próximas a los tres años de edad y con un peso aproximado de 8 kg, mostraban los ovarios en fase de vitelogénesis final. Las hembras restantes manifestaban un desarrollo gonadal inicial y los machos se mostraban fluyentes. Estos datos confirman la maduración en cautividad de las hembras en condiciones de estabulación en jaulas flotantes (figura 2). La cría y el engorde de esta especie fue conseguida por un criadero francés (Poli *et al.*, 2003), que proporcionó juveniles a granjas marinas francesas, citándose pequeñas producciones industriales que abastecen los mercados locales (De la Pómelle y Paquotte, 2000), y también italianas. A la vista de los resultados expuestos de engorde de la especie en jaulas, el interés despertado por la cría y engorde de corvina en los productores españoles con instalaciones de cultivo en jaulas es extraordinario, pues reconocen en la corvina un firme candidato para la diversificación industrial capaz de incrementar los beneficios económicos en el sector.

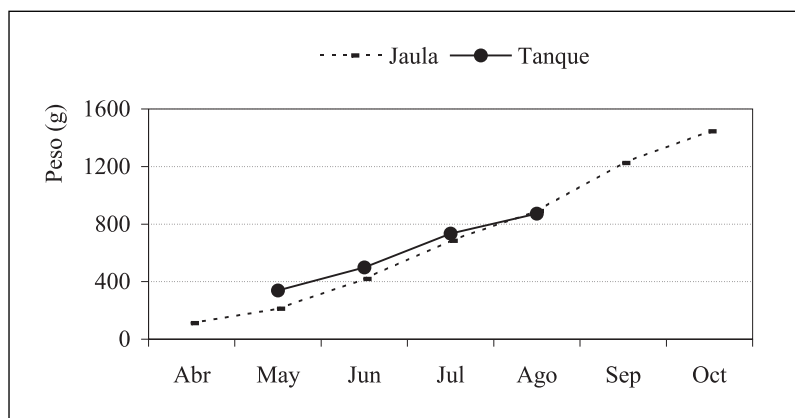
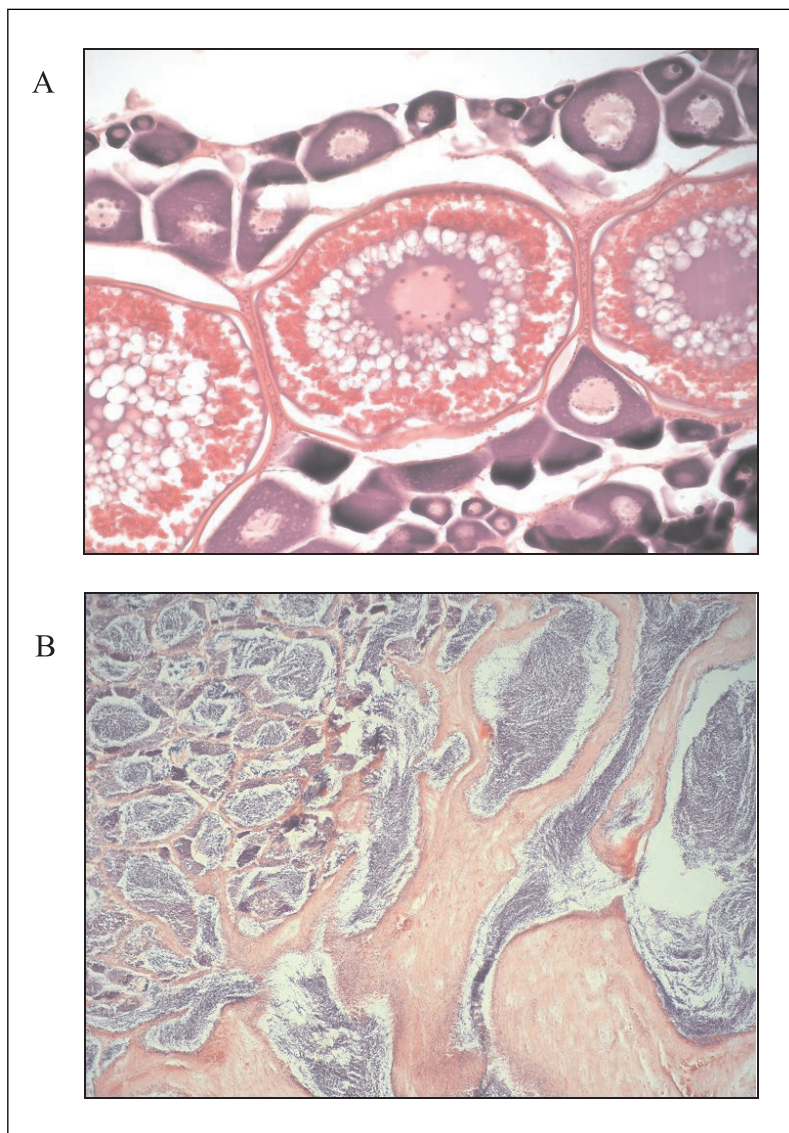


Figura 1. Crecimiento de la corvina en jaulas y tanques (Pastor *et al.*, 2002).

Figura 2. Cortes histológicos (hematoxilina-eosina) de gónadas de corvina. Ejemplares estabulados en jaulas flotantes en el Port d'Andratx procedentes del medio natural. (A): ovario en fase de vitelogénesis final; (B) testículo de macho fluyente.



Sin embargo, la zootecnia de cría aplicada por la citada empresa francesa no ha sido publicada, lo que impide la expansión de la cría y el engorde de la corvina a escala europea y obliga a las empresas españolas a la dependencia del suministro internacional de alevines de esta especie. Según un informe anual de Apromar, en 2003 y 2004 la producción en Cataluña ascendió a 10 t, estimándose para 2005 una producción conjunta de 390 t para Cataluña, Región de Murcia y Comunidad Valenciana (Apromar, 2004). No existe ningún criadero español de alevines de corvina, y los únicos resultados comparativos de engorde publicados son los obtenidos por nuestro grupo de investigación (Pastor *et al.*, 2002). Este mismo grupo, dentro de los trabajos inicia-

dos para la implantación del cultivo de la corvina en España, examinó el contenido estomacal de 220 juveniles capturados en arrastres demersales realizados en la zona costera próxima a la desembocadura del río Guadalquivir, y se evaluaron los componentes de la dieta mediante tres métodos: de frecuencia de ocurrencia (F), de porcentaje en número (N) y volumétrico (V), para dos periodos del año (invierno y verano) y en relación con la talla considerada (longitud total en cm). Los resultados obtenidos ponen de manifiesto la baja diversidad de presas que componen la dieta de estos juveniles, con predominio de ingesta de Mysidacea en invierno y Decapoda en verano. Además, en ambos periodos la dieta de estos juveniles varía con la talla, con un

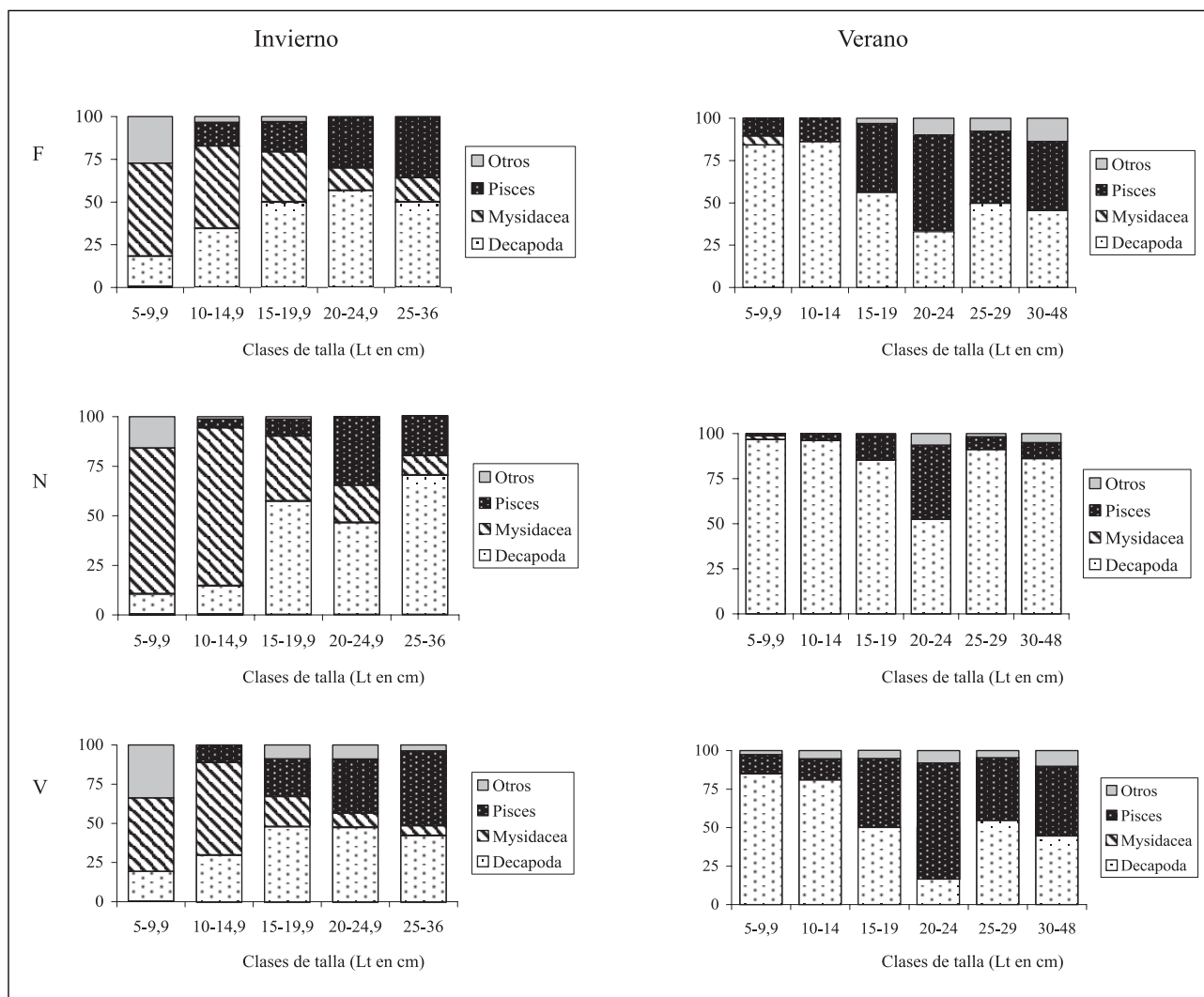


Figura 3. Índices F (frecuencia de ocurrencia), N (porcentaje en número) y V (método volumétrico) de evaluación de contenidos estomacales para distintas clases de talla (Lt en cm) en dos periodos del año (invierno y verano) de juveniles procedentes del golfo de Cádiz.

incremento de presas Teleostei constatado en corvinas de mayor tamaño (figura 3). Esta tendencia coincide con los resultados obtenidos por otros autores en juveniles de corvina procedentes de los estuarios del Garona (Quero y Vayne, 1987) y del Tajo (Cabral y Ohmert, 2001).

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado por el Plan Nacional de Cría de Corvina 2005-2007 dentro de los Planes Nacionales de Cultivos Marinos de Jacumar.

## BIBLIOGRAFÍA

- Apromar. 2004. *La acuicultura marina de peces en España 2004*. Informe Anual. FROM, Ministerio d Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid: 42 pp.
- Arnold, C. R., W. H. Bailey, T. D. Williams, A. Johnson y J. L. Laswell. 1977. Laboratory spawning and larval rearing of red drum and southern flounder. *Proceedings of the Annual Conference of the Southern Association of Game and Fish Commissioners* 31: 437-440.
- Barbaro, A., A. Francescon, D. Bertotto, G. Bozzato, I. di Maria, P. Patarnello, F. Furlan y L. Colombo. 2002. More effective induction of spawning with long-acting GnRH agonist in the shi drum, *Umbrina cirrosa*, L. (Scianidae, teleosti), a valuable candidate for Mediterranean mariculture. *Journal of Applied Ichthyology* 18: 192-199.



- Cabral, H. N. y B. Ohmert. 2001. Diet of juvenile meagre, *Argyrosomus regius*, within the Tagus estuary. *Cahiers de Biologie Marine* 42: 289-293.
- Calderón, J. A., J. C. Esteban, M. A. Carrascosa, P. L. Ruiz y F. Varela. 1997. Estabulación y crecimiento de un lote de reproductores de corvina (*Argyrosomus regius* (A.)). En: *Actas VI Congreso Nacional de Acuicultura* (9-11 de julio, 1997. Cartagena, Murcia, España). J. de Costa, E. Abellán, B. García, A. Ortega y S. Zamora (eds.): 365-370. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- Fischer, W., M. L. Bauchot y M. Schneider. 1987. *Fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. Méditerranée et mer Noire. Zone de Pêche 37. Volume II. Vertébrés*. FAO. Roma: 761-1530.
- Holt, G. J. 1993. Feeding larval red drum on microparticulate diets in a closed recirculating water system. *Journal World Aquaculture Society* 23: 225-230.
- Holt, G. J. 2000. *Cultivation of Scianidae: perspectives for aquaculture and nature conservation*. En: *Proceedings of Workshop on new species for aquaculture* (20-21 de noviembre de 2000. Faro, Portugal). Universidad del Algarve. Faro, Portugal. <http://www.ualg.pt/fcma/newspec>
- Holt, G. J., C. R. Arnold y C. M. Riley. 1990. Intensive culture of larval and post-larval red drum. En: *Red Drum Aquaculture*. G. Chamberlain, R. Miget y M. G. Haby (eds.): 53-56. College Station. Texas, EE UU.
- Lazo, J. P., M. T. Dinis, G. J. Holt, C. Faulk y C. R. Arnold. 2000. Co-feeding microparticulate diets with algae: toward eliminating the need of zooplankton at first feeding in larval red drum (*Sciaenops ocellatus*). *Aquaculture* 188: 339-351.
- Leis, J. M. y T. Trnski. 1989. *The Larvae of Indo-Pacific Shorefishes*. New South Wales. University Press (Sydney) and University Press of Hawaii. Honolulu: 371 pp.
- Mayol, J., A. Grau, F. Riera y J. Oliver. 2000. Llista vermella dels peixos de les Balears. *Quaderns de pesca* 4: 126 pp.
- Mylonas, C., G. Georgiou, D. Stephanou, T. Attack, A. Afonso y Y. Zohar. 2000. Preliminary data on the reproductive biology and hatchery production of shi drum (*Umbrina cirrosa*) in Cyprus. *Cahiers Options Méditerranéennes* 47: 303-312.
- Mylonas, C., Y. Kyriakou, I. Sigelaki, G. Georgiou, D. Stephanou y P. Divanach. 2004. Reproductive biology of the shi drum (*U. cirrosa*) in captivity and induction of spawning using GNRHa. *The Israeli Journal of Aquaculture* 56: 77-94.
- Nelson, J. S. 1994. *Fishes of the World*. 3rd edition. John Wiley and Sons Inc. Nueva York: 600 pp.
- NSW Fisheries. 2000. Aquaculture prospects for marine fish in New South Wales. *NSW Fisheries Fishnote* DF/6. <http://www.dpi.nsw.gov.au/fisheries/aquaculture/publications/species-saltwater/marine-fish>
- NSW Fisheries. 2003. Aquaculture Production. Report 2001/2002. [http://www.dpi.nsw.gov.au/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/17720/Aquaculture-Production-Report-0102.pdf](http://www.dpi.nsw.gov.au/__data/assets/pdf_file/17720/Aquaculture-Production-Report-0102.pdf) 16 pp.
- Pastor, E., A. Grau, E. Massutí y A. Sánchez-Madrid. 2002. Preliminary results on growth of meagre, *Argyrosomus regius* (Asso, 1801) in sea cages and indoor tanks. *EAS Especial Publication* 32: 422-423.
- Pirsa. 2001. *Mulloway aquaculture in South Australia*. Pirsa-Aquaculture SA. Adelaida (Australia) Fact Sheet FS 35/03: 6 pp. <http://www.pir.sa.gov.au/byteserve/aquaculture/aquafishfactsheets/mulloway.pdf>
- Poli, B. M., G. Parisi, G. Zamapacavall, F. Iurzan, M. Mecatti, P. Lupi y A. Bonelli. 2003. Preliminary results on quality and quality changes in reared meagre (*Argyrosomus regius*): body and fillet traits and freshness changes in refrigerated commercial-size fish. *Aquaculture International* 11: 301-311.
- Pómelie, C. de la y P. Paquotte. 2000. The experience of offshore fish farming in France. *Options Méditerranéennes. Études et Recherches B* 30: 25-32.
- Quero, J. C. 1989. Le maigre, *Argyrosomus regius* (Asso, 1801) (Poissons, Scianidae) en Méditerranée occidentale. *Bulletin de la Société Zoologique de France* 114 (4): 81-89.
- Quero, J. C. y J. J. Vayne. 1987. Le maigre, *Argyrosomus regius* (Asso, 1801) (Pisces, Scianidae) du Golfe de Gascogne et des eaux plus septentrionales. *Revue des Travaux de l'Institut de Pêches Maritimes* 49: 35-66.
- Randall, J. E. 1983. *Caribbean Reef Fishes*. 2ª edición. TFH Publications. Neptune City. Nueva Jersey: 350 pp.
- Riera, F., A. M. Grau, E. Pastor y S. Pou. 1997. Faunistic and demographical observations on Balearic ichthyofauna. Meridionalization or subtropicalization phenomena. En: *Actes du Colloque Scientifique (Okeanos) La Méditerranée: Variabilités climatiques, environnement et Biodiversité*. (5-7 de abril, 1995. Montpellier, Francia): 213-220.
- Sadovy, Y. y W. L. Cheung. 2003. Near extinction of a highly fecund fish: the one that nearly got away. *Fish and Fisheries* 4: 86-99.